

PCT

ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE  
Bureau international

= EPO, 619,773

## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

<b>(51) Classification internationale des brevets <sup>5</sup> :</b> <b>B28B 3/00, 5/04, 17/00</b> <b>B28B 7/00</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Numéro de publication internationale:</b> <b>WO 92/20502</b> <b>(43) Date de publication internationale:</b> 26 novembre 1992 (26.11.92)
<b>(21) Numéro de la demande internationale:</b> PCT/FR92/00424 <b>(22) Date de dépôt international:</b> 14 mai 1992 (14.05.92) <b>(30) Données relatives à la priorité:</b> 91/05870 15 mai 1991 (15.05.91) FR <b>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US):</b> CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT [FR/FR]; 4, avenue du Recteur-Poincaré, F-75782 Paris Cédex 16 (FR). <b>(72) Inventeur; et</b> <b>(75) Inventeur/Déposant (US seulement) :</b> BROUARD, Jean [FR/FR]; Les Bureaux, F-45170 S.-Lye-la-Forêt (FR). <b>(74) Mandataire:</b> CABINET ORES; 6, avenue de Messine, F-75008 Paris (FR).		<b>(81) Etats désignés:</b> AT (brevet européen), AU, BE (brevet européen), BF (brevet OAPI), BJ (brevet OAPI), CF (brevet OAPI), CG (brevet OAPI), CH (brevet européen), CI (brevet OAPI), CM (brevet OAPI), DE (brevet européen), DK (brevet européen), ES (brevet européen), FR (brevet européen), GA (brevet OAPI), GB (brevet européen), GN (brevet OAPI), GR (brevet européen), IT (brevet européen), JP, LU (brevet européen), MC (brevet européen), ML (brevet OAPI), MR (brevet OAPI), NL (brevet européen), SE (brevet européen), SN (brevet OAPI), TD (brevet OAPI), TG (brevet OAPI), US.  <b>Publiée</b> <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>

**(54) Title:** METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING CONSTRUCTION BLOCKS FROM A HYDRAULIC BINDER SUCH AS PLASTER, AN INERT FILLER SUCH AS SAND, AND WATER

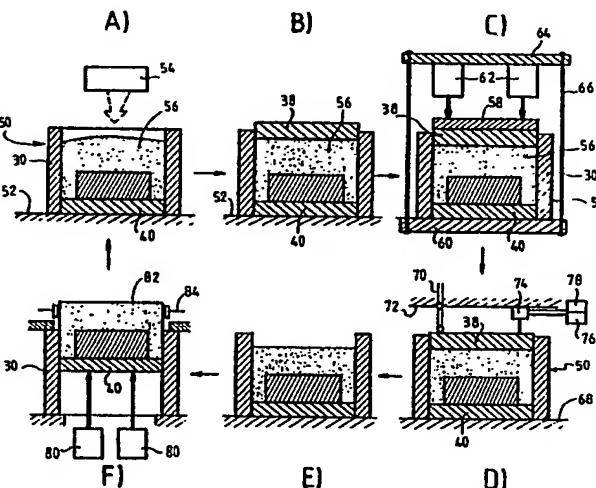
**(54) Titre:** PROCEDE ET DISPOSITIF DE FABRICATION DE BLOCS DE CONSTRUCTION A PARTIR D'UN LIANT HYDRAULIQUE TEL QUE DU PLATRE, D'UNE CHARGE INERTE TELLE QUE DU SABLE ET D'EAU

**(57) Abstract**

Method and device for manufacturing a construction block by pressure moulding a mixture of a hydraulic binder such as plaster, an inert filler such as sand, and water, involving passing a mould (50) through different work stations including a station (A) for filling the mould with a measured quantity of the mixture (56), a station (B) for fitting a top plate (38) on the mould, a station (C) for compressing the mixture in the mould, a station (D) for holding the top and bottom plates (38, 40) in place in the mould, a station (E) for removing the top plate (38), and a release station (F).

**(57) Abrégé**

Procédé et dispositif de fabrication d'un bloc de construction par moulage sous pression d'un mélange d'un liant hydraulique tel que du plâtre, d'une charge inerte telle que du sable et d'eau, par passage d'un moule (50) en différents postes, comprenant un poste (A) de remplissage du moule par une quantité dosée du mélange (56), un poste (B) de mise en place d'un plateau supérieur (38) du moule, un poste (C) de compression du mélange dans le moule, un poste (D) de maintien en place des plateaux supérieur et inférieur (38, 40) dans le moule, un poste (E) de retrait du plateau supérieur (38), et un poste (F) de démoulage.



**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	FI	Finlande	ML	Mali
AU	Australie	FR	France	MN	Mongolie
BB	Barbade	GA	Gabon	MR	Mauritanie
BE	Belgique	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GN	Guinée	NL	Pays-Bas
BG	Bulgarie	GR	Grèce	NO	Norvège
BJ	Bénin	HU	Hongrie	PL	Pologne
BR	Brésil	IE	Irlande	RO	Roumanie
CA	Canada	IT	Italie	RU	Fédération de Russie
CF	République Centrafricaine	JP	Japon	SD	Soudan
CG	Congo	KP	République populaire démocratique de Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KR	République de Corée	SN	Sénégal
CI	Côte d'Ivoire	LJ	Liechtenstein	SU	Union soviétique
CM	Cameroon	LK	Sri Lanka	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TG	Togo
DE	Allemagne	MC	Monaco	US	Etats-Unis d'Amérique
DK	Danemark	MG	Madagascar		
ES	Espagne				

PROCEDE ET DISPOSITIF DE FABRICATION DE BLOCS DE  
CONSTRUCTION A PARTIR D'UN LIANT HYDRAULIQUE TEL QUE DU  
PLATRE, D'UNE CHARGE INERTE TELLE QUE DU SABLE ET D'EAU

L'invention concerne un procédé et un disposi-  
5 tif de fabrication de blocs de construction par moulage  
sous pression élevée d'un mélange d'un liant hydraulique  
tel que du plâtre, d'une charge inerte telle que du sable  
et d'eau.

Ces blocs de construction et leur procédé de  
10 fabrication ont été décrits dans la Demande Internatio-  
nale WO 88/03916 du même inventeur.

Ce procédé consiste essentiellement à mouler  
sous pression élevée le mélange de plâtre, de sable et  
d'eau pendant une durée suffisante, de l'ordre de 2 à 3  
15 mn, correspondant à l'hydratation sous pression du plâtre  
qui se traduit par une expansion contrariée du plâtre à  
l'intérieur du moule, ainsi que par une densification et  
une réorientation de son réseau cristallin.

Les blocs de construction ainsi obtenus ont  
20 des caractéristiques remarquables : une résistance à la  
compression largement supérieure à 100 kg/cm<sup>2</sup>, une dureté  
équivalente à celle de la pierre tendre, une bonne résis-  
tance à l'humidité et au gel, et une précision dimension-  
nelle de l'ordre du 1/10<sup>e</sup> de millimètre, ce qui permet de  
25 les monter directement les uns sur les autres sans inter-  
position de joints traditionnels entre les blocs.

Ces blocs sont de plus utilisables en  
construction à leur sortie des moules, sans séchage.

Il en résulte une économie de construction  
30 considérable, aussi bien en temps qu'en qualification de  
main d'oeuvre, les frais de construction proprement dits  
étant divisés par un facteur au moins égal à 2 ou 3.

La présente invention a pour objet des perfec-  
tionnements importants à ce procédé, ainsi que des moyens  
35 de mise en oeuvre de ce procédé, qui permettent d'amélior-  
er encore les caractéristiques des blocs de construction

précités, d'uniformiser leur qualité et de réduire leur prix de revient.

Elle a également pour objet des moyens permettant de fabriquer ces blocs en grande quantité et à cadence élevée.

L'invention propose à cet effet un procédé de fabrication de blocs de construction à partir d'un mélange d'un liant hydraulique tel que du plâtre, d'une charge inerte telle que du sable et d'eau, qui est moulé sous pression pendant une durée suffisante pour obtenir une hydratation sous pression du liant hydraulique et une densification de son réseau cristallin, caractérisé en ce qu'il consiste à placer une quantité dosée du mélange dans un moule à parois latérales indéformables et à plateaux horizontaux supérieur et inférieur, déplaçables en translation verticale dans le moule avec un jeu faible par rapport aux parois latérales, puis à déplacer lentement au moins l'un des plateaux vers l'intérieur du moule sur des courses déterminées pour successivement tasser le mélange à l'intérieur du moule, puis pour donner une hauteur prédéfinie au bloc à obtenir en exerçant progressivement une pression élevée sur le mélange dans le moule, à maintenir en place lesdits plateaux pendant la durée précitée durant laquelle se produit une expansion contrariée du liant hydraulique dans le moule, puis à écarter l'un des plateaux et à démouler le bloc par déplacement de l'autre plateau vers l'intérieur du moule.

La compression lente du mélange placé dans le moule a pour effet, successivement, de tasser le mélange dans le moule en réduisant son foisonnement, de chasser l'air contenu dans le mélange et d'accélérer le mouillage du mélange grâce à la mise en pression de l'eau, de chasser hors du moule un éventuel excès d'eau par rapport à la quantité d'eau juste nécessaire à l'hydratation du plâtre, et de définir avec précision la hauteur (ou dimension entre les plateaux horizontaux du moule) du

bloc de construction à obtenir. Le maintien en place des plateaux du moule, dans la position qu'ils occupent à la fin de la phase de compression, permet de conserver cette hauteur pendant la phase suivante, qui est une phase  
5 d'hydratation sous pression et d'expansion contrariée du plâtre dans le moule.

Les blocs de construction ainsi produits ont des dimensions bien définies et une résistance à la compression qui est au moins égale à une valeur prédéterminée.  
10 née.

Selon une autre caractéristique de l'invention, ce procédé consiste également à détecter l'augmentation de pression dans le moule résultant de l'expansion contrariée du liant hydraulique, pour définir la fin de  
15 la durée d'expansion contrariée dans le moule et démouler le bloc de construction, lorsque cette pression a atteint une valeur prédéterminée.

De préférence, cette valeur prédéterminée de la pression dans le moule ne correspondra qu'à 70-90% environ de l'hydratation complète du liant hydraulique dans le moule, de façon à réduire l'effort à fournir pour le  
20 démoulage des blocs de construction et l'usure des moules.

L'invention propose également un dispositif  
25 pour la mise en oeuvre de ce procédé, caractérisé en ce qu'il comprend :

- un moule à parois verticales indéformables et à plateaux horizontaux supérieur et inférieur, qui sont déplaçables en translation dans le moule avec un jeu  
30 faible par rapport aux parois verticales,
- des moyens de positionnement du plateau inférieur dans le moule,
- des moyens de remplissage du moule par une quantité dosée du mélange précité,
- 35 - des moyens de mise en place du plateau supérieur dans le moule,

- au moins une presse hydraulique commandée pour déplacer lentement au moins l'un des plateaux à l'intérieur du moule sur des courses déterminées pour successivement tasser le mélange dans le moule et le compresser sous pression élevée jusqu'à la hauteur désirée du bloc à obtenir,

- des moyens de maintien en place des plateaux dans le moule pendant l'expansion contrariée du liant hydraulique dans le moule,

10 - des moyens de retrait d'au moins un des plateaux du moule,

- et des moyens de démoulage à vérin hydraulique, pour sortir le bloc du moule.

15 Selon les modes de réalisation de ce dispositif, les moyens de maintien en place des plateaux dans le moule peuvent être constitués soit par le ou les vérins hydrauliques de la presse précitée, soit par des moyens mécaniques et/ou hydrauliques indépendants de cette presse.

20 Par ailleurs, le dispositif peut également comprendre des moyens de détection de l'augmentation de pression du mélange dans le moule, résultant de l'expansion contrariée du liant hydraulique.

25 De préférence, au moins le plateau supérieur du moule comprend un rebord oblique sur au moins une partie de la périphérie de sa face de contact avec le mélange dans le moule, pour former un chanfrein (continu ou discontinu) sur au moins une partie du bord périphérique supérieur du bloc de construction.

30 La présence de ce chanfrein évite les risques de fissuration ou d'éclatement du bord périphérique supérieur du bloc de construction, lorsque les plateaux du moule sont libérés à la fin de la phase d'expansion contrariée, avant le démoulage.

35 Par ailleurs, en prévoyant un chanfrein identique sur le bord périphérique inférieur du bloc de

construction, on améliore l'aspect d'une construction formée par la pose de ces blocs les uns sur les autres.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la presse hydraulique comprend des plateaux supérieur et inférieur entre lesquels est placé le moule et qui sont reliés par une transmission mécanique propre à définir de façon positive une distance déterminée entre les plateaux de la presse, correspondant à la hauteur désirée du bloc de construction, et à assurer le parallélisme de ces plateaux.

On évite ainsi d'utiliser des butées mécaniques sur lesquels les plateaux de la presse viendraient en appui, et l'on peut mesurer les efforts de tension ou de compression auxquels sont soumis des éléments de cette transmission mécanique lors de la phase d'expansion contrariée du liant hydraulique dans le moule, pour définir la fin de cette phase d'expansion contrariée.

De façon générale, l'invention permet d'automatiser de façon fiable et sûre le procédé de fabrication des blocs de construction, d'améliorer et d'uniformiser leur qualité, et d'augmenter très sensiblement leur cadence de fabrication.

L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite à titre d'exemple en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- les figures 1, 2 et 3 sont des vues schématiques de dessus, en coupe verticale et de dessous respectivement, d'un bloc de construction selon l'invention;
- la figure 4 est une vue schématique en coupe verticale d'un moule de fabrication de ce bloc;
- la figure 5 est une vue schématique de dessus de ce moule, dont le plateau supérieur a été retiré;

- la figure 6 illustre schématiquement les différents postes de fabrication de ce bloc, dans une réalisation de l'invention;

- les figures 7 et 8 sont des vues en coupe verticale et de dessus, respectivement, d'une variante de réalisation d'un moule;

- la figure 9 représente schématiquement les postes d'une installation utilisant le moule des figures 7 et 8.

10 Le bloc de construction qui a été représenté dans les figures 1 à 3 est sensiblement identique à celui qui a été décrit dans la Demande Internationale WO 88/03916 et est de forme parallépipédique rectangle, avec des dimensions qui sont par exemple de 15cm x 15cm  
15 x 30 cm. Un bloc selon l'invention, ayant ces dimensions, pèse un peu plus d'une dizaine de kilos et est facilement manipulable à la main. Bien entendu, l'invention permet également la fabrication de blocs ayant des formes et dimensions différentes.

20 La face supérieure 12 de ce bloc comporte des saillies 14 de faible hauteur, de forme carrée ou circulaire par exemple.

La face inférieure 16 du bloc comprend une cavité 18 d'un volume relativement important (de l'ordre de  
25 30% du volume total par exemple), qui s'étend sur une certaine hauteur à l'intérieur du bloc 10 et dont le débouché sur la face inférieure 16 du bloc est délimité par des bords longitudinaux 20 et transversaux 22 qui définissent des logements des saillies 14 de la face supérieure d'un autre bloc.  
30

En outre, la face inférieure 16 du bloc comporte une rainure ou un canal longitudinal 24 s'étendant sur toute sa longueur, qui communique avec la cavité 18 et qui débouche à l'une des ses extrémités longitudinales  
35 dans une rainure verticale 26 formée sur toute la hauteur du bloc, dans une de ses faces verticales d'extrémité.



Comme cela est expliqué dans la Demande Internationale précitée, les blocs 10 sont destinés à être posés les uns sur les autres et les uns à côté des autres, en étant tous orientés dans le même sens, pour former un mur comprenant des rangées horizontales de blocs dans lesquels les blocs sont décalés entre eux d'une demi-longueur d'une rangée à l'autre. Du plâtre relativement liquide est versé en deux fois dans les rainures verticales 26 pour venir remplir partiellement les cavités 18 des blocs en recouvrant les saillies 14 des faces supérieures des blocs inférieurs, puis pour remplir les rainures verticales 26.

Comme on le voit sur les figures 1 à 3, un chanfrein 28 est formé sur au moins une partie des bords périphériques des faces supérieure et inférieure du bloc de construction. Des chanfreins identiques peuvent aussi être formés sur les bords verticaux du bloc.

Les figures 4 et 5 représentent schématiquement un moule utilisé pour la fabrication du bloc représenté dans les figures 1 à 3.

Ce moule comprend quatre parois verticales 30 en acier, qui sont assemblées rigidement entre elles, de préférence par des boulons 32 et qui sont positionnées les unes par rapport aux autres au moyen de pions de centrage 34 pour définir de façon précise la longueur et la largeur de la cavité de moulage, avec une tolérance dimensionnelle de l'ordre de quelques centièmes de millimètre. Les faces intérieures des parois verticales 30 sont rectifiées pour être parfaitement lisses et planes. L'une des parois verticales 30, formant une des petites faces verticales d'extrémité du moule, comporte sur toute sa hauteur une saillie verticale 36 de forme semi-cylindrique destinée à former la rainure verticale 26 du bloc de construction à obtenir.

Les parois verticales 30 du moule ont une hauteur supérieure à celle du bloc à obtenir, de façon à re-

cevoir entre elles le plateau supérieur 38 et le plateau inférieur 40 du moule. Lorsque la hauteur du bloc à obtenir est de 15 cm, les parois verticales 30 du moule auront une hauteur comprise entre 25 et 30 cm environ.

5 Les plateaux du moule sont des plaques rectangulaires en acier, dimensionnées pour pouvoir être déplaçables par translation verticale à l'intérieur du moule, avec un jeu faible de quelques dixièmes de millimètres par rapport aux parois verticales. Par ailleurs, les  
10 faces internes des parois verticales 30 forment avec la verticale un angle de dépouille faible de l'ordre de 0,5° pour faciliter le démoulage du bloc de construction.

La face inférieure du plateau supérieur 38 du moule comporte deux petites cavités 42, dont les formes  
15 correspondent à celles des saillies 14 de la face supérieure du bloc de construction à obtenir, et un rebord périphérique oblique 44 de formation du chanfrein 28 du bloc à obtenir. Ce rebord oblique peut être prévu uniquement sur une partie de la périphérie de la face infé-  
20 rieure du plateau 38. Une petite face verticale du plateau 38 comporte une rainure semi-cylindrique correspondant à la saillie verticale 36.

La face supérieure du plateau inférieur 40 porte un noyau 46 destiné à former la cavité 18 et le canal longitudinal 24 dans la face inférieure du bloc à obtenir. De plus, une petite face verticale de ce plateau  
25 40 et du noyau 46 comporte une rainure verticale semi-cylindrique, destinée à recevoir la saillie verticale 36 de la paroi latérale 30 correspondante du moule. Le bord supérieur du plateau 40 comporte également un rebord pé-  
30 riphérique oblique de formation du chanfrein 28 précité du bloc de construction. Comme précédemment, ce rebord oblique peut être prévu uniquement sur une partie de la périphérie du plateau 40.

35 Dans une variante de réalisation de ce moule, au moins l'une des grandes parois verticales 30 du moule

est fixée de façon facilement amovible aux autres parois par tout moyen approprié, comprenant par exemple des charnières et/ou des leviers de verrouillage. Le retrait de cette grande paroi 30 du moule peut faciliter le  
5 démoulage du bloc de construction. De plus, cette paroi 30 peut être destinée à recevoir sur sa face interne une plaque d'une matière quelconque appropriée destinée à former un parement de façade sur le bloc de construction.

Les différents postes d'un dispositif de fabrication d'un bloc de construction selon l'invention ont  
10 été représentés schématiquement en figure 6.

Dans cette figure, le dessin du moule 50 a été simplifié, mais il est bien entendu que ce moule peut être identique à celui représenté schématiquement dans  
15 les figures 4 et 5.

Le premier poste du dispositif selon l'invention, désigné généralement par la référence A, est un poste de remplissage du moule 50. A ce poste, le moule 50 repose sur une surface de support 52, qui peut faire partie de moyens de transfert des moules entre les différents postes du dispositif de fabrication. Le plateau inférieur 40 du moule est également porté par cette surface de support 52, de façon à occuper une position définie à l'intérieur du moule. Des moyens 54 permettent de déverser à l'intérieur du moule une quantité dosée d'un mélange 56 d'un liant hydraulique tel que du plâtre, d'une charge inerte telle que du sable, et d'eau. Les moyens 54 d'amenée de ce mélange sont avantageusement conçus pour réaliser également l'humidification d'un mélange sec de  
20 plâtre et de sable avec une quantité d'eau qui sera sensiblement égale ou légèrement supérieure à la quantité d'eau nécessaire à la compacité optimale du mélange (cette quantité d'eau étant supérieure à celle nécessaire à l'hydratation du plâtre).  
30

Pour la fabrication d'un bloc de construction  
35 tel que représenté aux figures 1 à 3, et ayant des dimen-

sions de 15cm x 15 cm x 30 cm, on utilise un mélange comprenant environ 6 kg de sable, 4 kg de plâtre et 1,3-1,5 litres d'eau selon les granulométries du sable et du plâtre. Ce mélange est déversé dans le moule en quelques  
5 secondes.

Le moule est ensuite transféré au poste suivant, désigné par la référence B, où le plateau supérieur 38 du moule est placé dans le moule et repose sur le mélange 56 de plâtre, de sable et d'eau.

10 Eventuellement, l'un ou l'autre des postes A et B ou les deux postes, peuvent comprendre une table vibrante permettant de réaliser un début de tassement du mélange 56 dans le moule, une évacuation de l'air occlus et un meilleur mouillage.

15 Le poste suivant, désigné par la référence C, comporte essentiellement une presse hydraulique à deux plateaux horizontaux mobiles 58 et 60 entre lesquels est placé le moule 50. Un ou plusieurs vérins hydrauliques 62 permettent de déplacer les plateaux de la presse, par  
20 exemple en synchronisme, dans des directions opposées pour les rapprocher et pour les écarter l'un de l'autre. Par exemple, les tiges de piston des vérins 62 s'appuient sur le plateau supérieur 58 de la presse tandis que leurs cylindres sont portés par une plaque horizontale 64  
25 déplaçable en translation verticale et reliée par des tirants 66 au plateau inférieur 60 de la presse.

Les tirants 66 permettent d'assurer l'obtention et le maintien de la distance voulue entre les plateaux du moule, et sont le siège d'efforts de tension que  
30 l'on peut mesurer pour contrôler la bonne exécution du procédé.

Le plateau supérieur 58 de la presse s'applique sur le plateau supérieur 38 du moule tandis que les parois verticales 30 et le plateau inférieur 40 du  
35 moule s'appuient sur le plateau inférieur 60 de la presse.

La compression du mélange 56 dans le moule est réalisée de façon lente, de préférence en deux temps :

- une premier temps au cours duquel le mélange 56 est simplement tassé dans le moule par descente du plateau supérieur 38 à l'intérieur du moule, sur une course de plusieurs centimètres (de 4 à 10 cm par exemple), la durée de cette course étant de plusieurs secondes (par exemple de 5 à 10 s environ);
- un deuxième temps au cours duquel le plateau supérieur 38 est enfoncé dans le moule sur une course de plusieurs centimètres jusqu'à ce que la distance séparant les plateaux 38 et 40 du moule soit égale à la hauteur désirée du bloc de construction. La durée de ce deuxième temps est de plusieurs secondes et la pression appliquée au mélange 56 à l'intérieur du moule atteint des valeurs comprises entre 50 et 100 kg/cm<sup>2</sup> environ, selon les cas.

Ces deux temps de compression peuvent être réalisés soit par déplacement d'un des deux plateaux 38, 40 à l'intérieur du moule, soit par déplacement des deux plateaux 38,40 l'un vers l'autre.

Au cours de la compression du mélange 56 dans le moule, l'air contenu dans ce mélange est chassé par le jeu entre les parois verticales et les plateaux du moule, l'eau se répartit uniformément dans le mélange de plâtre et de sable grâce à la pression exercée, et un éventuel excès d'eau est chassé par le jeu entre les parois verticales et les plateaux du moule. La distance entre les plateaux 38 et 40 du moule, correspondant à la hauteur désirée du bloc à obtenir, est de préférence définie de façon positive par une transmission mécanique reliant entre eux les plateaux 58 et 60 de la presse et assurant leur parallélisme.

Lorsque les plateaux 38 et 40 du moule ont été amenés à la distance voulue correspondant à la hauteur du bloc à obtenir, ils sont immobilisés. La pression dans le moule va alors chuter sensiblement pendant un laps de

temps bref, puis va augmenter progressivement au fur et à mesure de l'expansion du plâtre, résultant de son hydratation.

En conséquence, lorsque les plateaux 38 et 40 du moule ont été amenés à la distance voulue l'un de l'autre par les vérins hydrauliques 62 de la presse, ces vérins sont à nouveau commandés pour écarter les plateaux 58 et 60 et permettre le transfert du moule 50 au poste suivant, désigné par la référence D, où les plateaux 38 et 40 du moule sont maintenus dans une position correspondant à la hauteur désirée du bloc à obtenir. Pour cela, le poste D peut comprendre par exemple des moyens 68 de support du moule et du plateau inférieur 40, et des moyens d'appui sur le plateau supérieur 38, ces moyens pouvant être du type mécanique, par exemple des leviers 70 montés à rotation sur un support 72, et/ou du type hydraulique, par exemple des vérins 74 portés par le support 72.

Le moule 50 est maintenu au poste D pendant une durée suffisante pour que l'hydratation du plâtre se produise à 70-90% environ à l'intérieur du moule 50. Cette durée peut varier de 1,5 à 5 mn environ, en fonction de la température, du type et de la quantité de plâtre utilisé, et du degré d'hydratation du plâtre que l'on veut obtenir sous pression. L'augmentation de pression dans le moule 50, qui résulte de l'expansion contrariée du plâtre, peut être très importante et atteindre des valeurs de l'ordre de 100 kg/cm<sup>2</sup>.

Les moyens d'appui 70, 74 vont donc avoir une résistance suffisante pour s'opposer à la pression exercée sur le plateau supérieur 38 du moule.

De préférence, la pression à l'intérieur du moule est détectée par des moyens appropriés, de façon à ce que les moyens d'appui 70, 74 libèrent le plateau supérieur 38 du moule dès que cette pression a atteint une valeur prédéterminée. On peut, pour cela, mesurer par

exemple la pression à l'intérieur des vérins hydrauliques 74 et mettre ces vérins à l'échappement dès que la pression atteint une valeur prédéterminée, ou bien mesurer l'effort exercé sur les leviers 70 et les faire pivoter pour libérer le plateau 38 quand cet effort atteint une valeur déterminée. On peut également mesurer la tension de bielles reliant les supports 68 et 72 et commander la libération du plateau supérieur 38 dès que cette tension atteint une valeur prédéterminée.

On peut également équiper les vérins hydrauliques 74 d'un limiteur de pression, de façon à ce que la pression à l'intérieur du moule 50 ne puisse dépasser une valeur prédéterminée.

A titre d'exemple, on a représenté schématiquement au poste D un moyen 76 de mesure de la pression dans un vérin 74, ce moyen 76 étant associé à un moyen 78 de commande du vérin.

A l'issue de cette phase d'expansion contrariée du plâtre dans le moule 50, les moyens 70, 74 d'appui sur le plateau supérieur 38 du moule sont écartés et le moule est transféré au poste suivant désigné par la référence E, où le plateau supérieur 38 du moule est retiré.

Le moule est ensuite transféré au poste suivant, désigné par la référence F et qui est un poste de démoulage.

A ce poste, les parois verticales 30 du moule sont immobilisées entre des butées, et un ou plusieurs vérins hydrauliques 80 exercent un effort important sur le plateau inférieur 40, pour le pousser vers le haut et permettre l'extraction du bloc 82 par des moyens 84 de prise et de transfert, le bloc 82 étant manipulable et utilisable dès sa sortie du moule. Au début du démoulage, l'effort fourni par le ou les vérins 80 peut être très important (par exemple de l'ordre de  $100 \text{ kg/cm}^2$ ) sur une faible course, après quoi la dépouille verticale des

faces 30 facilite le déplacement vers le haut du plateau inférieur 40.

Il faut ensuite redescendre (par exemple au moyen des vérins 80) le plateau inférieur 40 en position  
5 dans le moule, qui est alors transféré au poste A, pour être à nouveau rempli d'un mélange de plâtre, de sable et d'eau.

Le poste occupé le plus longtemps par les moules est le poste D où se produit l'expansion contrariée du plâtre pendant une durée comprise entre 1,5 et 5  
10 mn environ. Le dispositif selon l'invention peut donc comprendre plusieurs de ces postes, agencés pour être déplaçables sur un trajet de longueur déterminée entre le poste C et le poste E, par exemple au moyen d'un carrousel comprenant une dizaine des postes D, tournant pas à  
15 pas entre le poste C et le poste E.

L'ensemble du dispositif peut également se présenter sous forme d'un carrousel tournant entre les postes A, C et F, et comportant un certain nombre de  
20 postes D, ainsi que des moyens de pose et de retrait des couvercles supérieurs 38 des moules.

La cadence de fabrication n'est alors limitée que par la durée des opérations au poste C, qui est de l'ordre d'une quinzaine de secondes, et peut donc at-  
25 teindre 200 blocs/heure environ.

On peut augmenter largement cette cadence en réalisant le premier temps de compression du mélange dans le moule au poste B, et le deuxième temps au poste C.

Si nécessaire, on peut, pour augmenter encore  
30 cette cadence, utiliser des moules à empreintes multiples, ce qui permet de multiplier la cadence de fabrication par le nombre d'empreintes que comprend chaque moule.

Dans une forme simplifiée de réalisation, le  
35 dispositif selon l'invention ne comprend que les postes A, C et F, le plateau supérieur 38 du moule étant alors



fixé à demeure sous le plateau supérieur 58 de la presse. Dans ce cas, les opérations de tassement du mélange dans le moule, de compactage et de maintien en place des plateaux du moule pendant l'expansion contrariée du plâtre, sont réalisées au niveau de la presse. La cadence de fabrication est alors d'une vingtaine de blocs par heure (si l'on n'utilise que des moules à empreinte unique), mais est obtenue au moyen d'une machine relativement simple ne comprenant que des postes de remplissage des moules et de démoulage des blocs et une presse hydraulique. Deux ouvriers suffisent pour assurer le fonctionnement de cette machine.

Inversement, lorsque le dispositif selon l'invention est conçu pour offrir une cadence de production élevée, il peut être prévu en sortie d'une installation de production de plâtre et utiliser alors le plâtre chaud sortant directement de cette installation, ce qui réduit d'ailleurs la durée de l'expansion contrariée et est favorable à l'augmentation de la cadence de production.

On a représenté schématiquement dans les figures 7 et 8 une variante de réalisation du moule selon l'invention.

Dans cette variante, le moule constitué essentiellement des quatre parois verticales 30, du plateau supérieur 38 et du plateau inférieur 40, est ceinturé et supporté par au moins un cadre rigide 86 de forme rectangulaire sur les côtés duquel les parois verticales 30 du moule sont fixées de façon démontable. Deux côtés adjacents du cadre 86 comportent des moyens 88 associés aux parois verticales 30 correspondantes du moule pour les déplacer transversalement vers l'intérieur et vers l'extérieur du moule, comme indiqué par les doubles flèches en figure 8, sur une faible distance, par exemple de l'ordre de 1 à 10 mm environ. Ces moyens 88 peuvent être mécaniques, par exemple à vis, à came ou à levier, ou hydrauliques.

La base du cadre 86 peut également comprendre des moyens 90 sur lesquels repose le plateau inférieur 40 du moule.

De plus, le plateau supérieur 38 du moule comporte des moyens 92, par exemple mécaniques, de verrouillage en position entre les parois verticales 30 lorsque le plateau supérieur 38 se trouve à une distance prédéterminée du plateau inférieur 40, cette distance étant égale à la hauteur du bloc à fabriquer.

On va maintenant décrire, en référence à la figure 9, la façon dont le moule des figures 7 et 8 est utilisé pour la fabrication de blocs de construction selon l'invention.

L'installation représentée en figure 9 comprend un certain nombre de postes A, B, C, D, E, F et G auxquels le moule des figures 7 et 8 est successivement amené par des moyens de transfert représentés schématiquement par les flèches joignant les divers postes de la figure 9. Avantagusement, ces moyens de transfert vont agir sur le cadre 86 qui ceinture et supporte le moule proprement dit.

Le premier poste A de l'installation de la figure 9 est un poste de remplissage du moule par un mélange de plâtre, de sable et d'eau. A ce poste, le plateau inférieur 40 du moule est en appui sur les moyens de support 90, et les deux parois verticales mobiles 30 du moule ont été rapprochées, pour délimiter entre elles et avec des deux autres parois verticales 30 un volume de moulage à la dimension du bloc à fabriquer. Le plateau supérieur 38 du moule a été écarté, pour permettre le remplissage du moule par le mélange de plâtre, de sable et d'eau.

Au poste suivant B, le plateau supérieur 38 est placé sur le moule et le mélange humide placé dans le moule peut être légèrement tassé et comprimé comme déjà décrit en référence à la figure 6.

Le poste suivant C est le poste de compression lente du mélange dans le moule, et comprend une presse qui va agir sur le plateau supérieur 38 pour comprimer le mélange dans le moule jusqu'à la côte de hauteur désirée du bloc à fabriquer. A la fin de cette compression, les moyens 92 sont actionnés pour bloquer le plateau supérieur 38 en position sur les parois verticales 30 du moule, puis le moule et son cadre 86 sont transférés du poste C au poste E d'ouverture du moule, la durée du trajet entre ces deux postes correspondant à la durée de la phase d'expansion contrariée D du plâtre dans le moule. Cette durée peut être suffisante pour que l'hydratation du plâtre soit complète entre les postes C et E, ce qui garantit la stabilité dimensionnelle des blocs après leur démoulage.

Au poste E, les moyens 92 sont actionnés pour libérer le plateau supérieur 38 et les moyens 88 sont également actionnés pour écarter vers l'extérieur les deux parois mobiles 30 du moule.

Le moule et son cadre 86 sont ensuite transférés au poste F où il suffit de soulever le plateau inférieur 40 pour démouler le bloc de construction. Du fait de l'écartement préalable des parois mobiles 30 du moule, ce démoulage s'effectue sans problème et sans frottement du bloc sur les faces internes des parois 30 du moule, et donc sans usure sensible de ces faces.

Le moule et son cadre 86 sont ensuite transférés au poste G, qui est un poste de nettoyage du moule, par exemple au moyen de jets d'air sous pression ou de jets d'eau sous pression, et qui peut être aussi éventuellement un poste de pose d'une plaque de parement sur la face interne d'une des parois 30 du moule.

Le moule et le cadre 86 sont enfin ramenés au poste de remplissage A, où les moyens 88 peuvent être à nouveau actionnés pour replacer les parois mobiles 30 en

position de moulage, avant le remplissage du moule par le mélange de plâtre, de sable et d'eau.

Le moule des figures 7 et 8 présente des avantages très importants, dans la mesure où il permet d'éviter tout problème au démoulage, et d'effectuer une hydratation totale du plâtre sous pression dans le moule, tout en garantissant une précision dimensionnelle élevée de l'ordre du 10ème de millimètre sur le bloc de construction ainsi fabriqué.

10 Le cadre 86 qui ceinture le moule est de construction robuste pour être rigide et indéformable. Les cadres 86 équipés chacun d'un moule peuvent être juxtaposés, par exemple par deux ou par quatre, pour être transférés ensemble d'un poste à l'autre dans l'installation de la figure 9, qui est alors équipée d'une presse multiple, pour doubler ou quadrupler la cadence de fabrication.

20 Le procédé et le dispositif selon l'invention sont applicables à la fabrication d'éléments et de blocs de construction ayant des formes et des dimensions différentes de celles du bloc représenté dans les figures 1 à 3, et notamment des blocs pleins, des blocs à cavités multiples, des éléments plans, des chaîneaux, etc...

**REVENDICATIONS**

1. Procédé de fabrication de blocs de construction à partir d'un mélange d'un liant hydraulique tel que du plâtre, d'une charge inerte telle que du sable et d'eau, qui est moulé sous pression pendant une durée suffisante pour obtenir une hydratation sous pression du liant hydraulique et une densification de son réseau cristallin, caractérisé en ce qu'il consiste à placer une quantité dosée du mélange dans un moule à parois latérales indéformables (30) et à plateaux horizontaux supérieur et inférieur (38, 40) déplaçables en translation verticale dans le moule avec un jeu faible par rapport aux parois latérales, à déplacer lentement au moins l'un des plateaux vers l'intérieur du moule sur des courses déterminées pour successivement tasser le mélange à l'intérieur du moule, puis donner une hauteur prédéfinie au bloc à obtenir en comprimant progressivement le mélange dans le moule, à maintenir en place lesdits plateaux pendant la durée précitée durant laquelle se produit une expansion contrariée du liant hydraulique, et à écarter l'un des plateaux pour démouler le bloc par déplacement de l'autre plateau vers l'intérieur du moule.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à détecter l'augmentation de pression dans le moule résultant de l'expansion contrariée du liant hydraulique, pour définir la fin de la durée précitée et démouler ensuite le bloc de construction lorsque cette pression atteint une valeur prédéterminée.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il consiste à déplacer certaines parois latérales du moule sur une faible distance vers l'extérieur pour faciliter le démoulage.

4. Dispositif pour l'exécution du procédé selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce qu'il comprend :

- un moule à parois verticales (30) indéformables et à plateaux horizontaux supérieur et inférieur (38, 40), qui sont déplaçables en translation dans le moule avec un jeu faible par rapport aux parois verticales,

- des moyens (52,90) de positionnement du plateau inférieur dans le moule,

- des moyens (54) de remplissage du moule par une quantité dosée du mélange précité,

- des moyens de mise en place du plateau supérieur (38) dans le moule,

- au moins une presse hydraulique (62) commandée pour déplacer lentement au moins l'un des plateaux (38,40) à l'intérieur du moule sur des courses déterminées pour successivement tasser le mélange dans le moule, puis le comprimer sous pression élevée jusqu'à la hauteur désirée du bloc à obtenir,

- des moyens (70,74,90,92) de maintien en place des plateaux dans le moule pendant l'expansion du liant hydraulique résultant de son hydratation,

- des moyens de retrait d'au moins un des plateaux du moule,

- et des moyens de démoulage à vérin hydraulique (80) pour sortir le bloc du moule.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (76) de détection de l'augmentation de pression du mélange dans le moule, résultant de l'expansion contrariée du liant hydraulique.

6. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les parois verticales du moule sont ceinturées par au moins un cadre rigide (86) de support qui comprend des moyens (88) de déplacement transversal sur une faible distance d'au moins deux parois verticales adjacentes du moule.

7. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un poste

(A) de remplissage du moule, un poste (C) de compression du mélange dans le moule et un poste (F) de démoulage, ainsi que des moyens de transfert du moule entre ces trois postes.

5           8. Dispositif selon une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend également des moyens (84) de prise et de transfert du bloc sorti du moule.

          9. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 8, caractérisé en ce qu'au moins le plateau supérieur  
10 (38) du moule comprend un rebord oblique (44) sur au moins une partie de la périphérie de sa face de contact avec le mélange dans le moule, pour former un chanfrein (28) sur au moins une partie du bord périphérique supérieur du bloc de construction.

15           10. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 9, caractérisé en ce que le plateau inférieur du moule comprend, sur sa face de contact avec le mélange dans le moule, au moins un noyau (46) en saillie permettant de former au moins une cavité (18) dans le bloc de  
20 construction.

          11. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 10, caractérisé en ce que ladite presse comprend des plateaux supérieur et inférieur (58, 60) entre lesquels est placé le moule et qui sont reliés par une transmission mécanique propre à définir de façon positive une  
25 distance minimale entre les plateaux de la presse correspondant à la hauteur désirée du bloc de construction, et à assurer le parallélisme des plateaux.

          12. Dispositif selon l'une des revendications  
30 4 à 11, caractérisé en ce que ladite presse comprend deux plateaux horizontaux (58, 60) entre lesquels est placé le moule, le plateau inférieur (40) du moule étant supporté par le plateau inférieur (60) de la presse, tandis que le plateau supérieur (38) du moule est placé sous le plateau  
35 supérieur (58) de la presse.

13. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 12, caractérisé en ce que les moyens (70,74,90,92) de maintien en place des plateaux du moule sont du type mécanique et/ou hydraulique.

5 14. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 13, caractérisé en ce qu'au moins une des grandes parois verticales (30) du moule est destinée à recevoir une plaque de parement du bloc de construction.

10 15. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 14, caractérisé en ce qu'il est agencé en sortie d'une installation de production de plâtre.



FIG.1

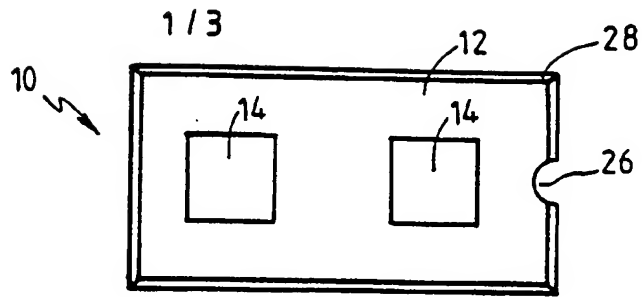


FIG.2

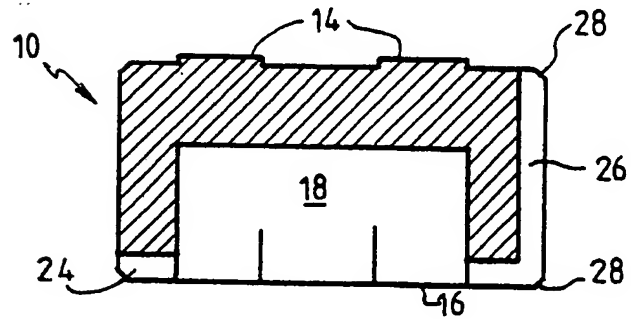


FIG.3

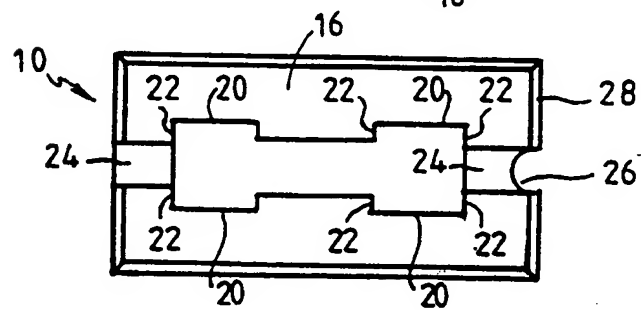


FIG.4

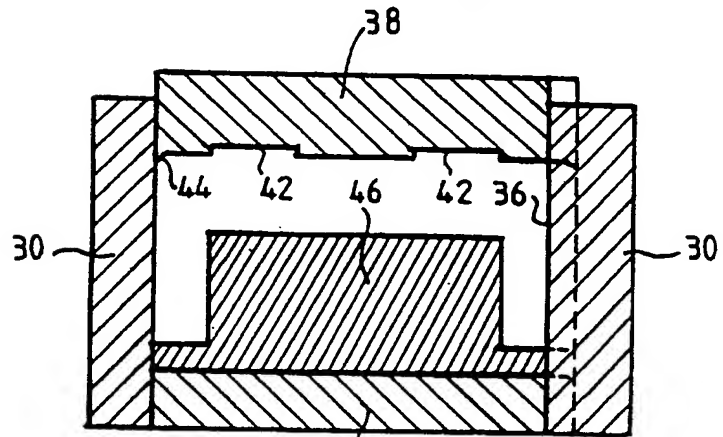
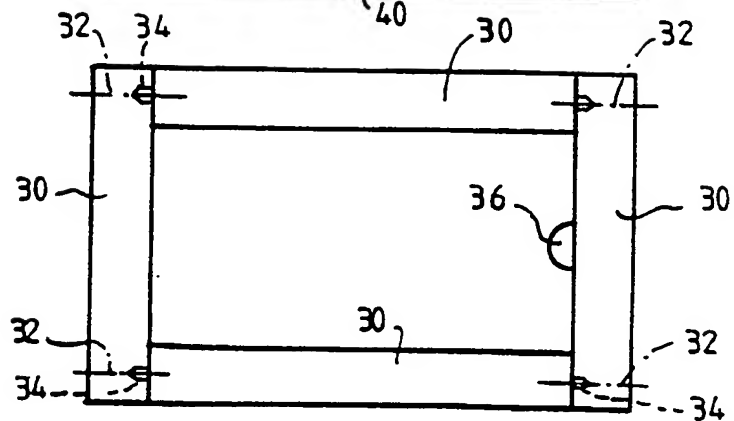


FIG.5



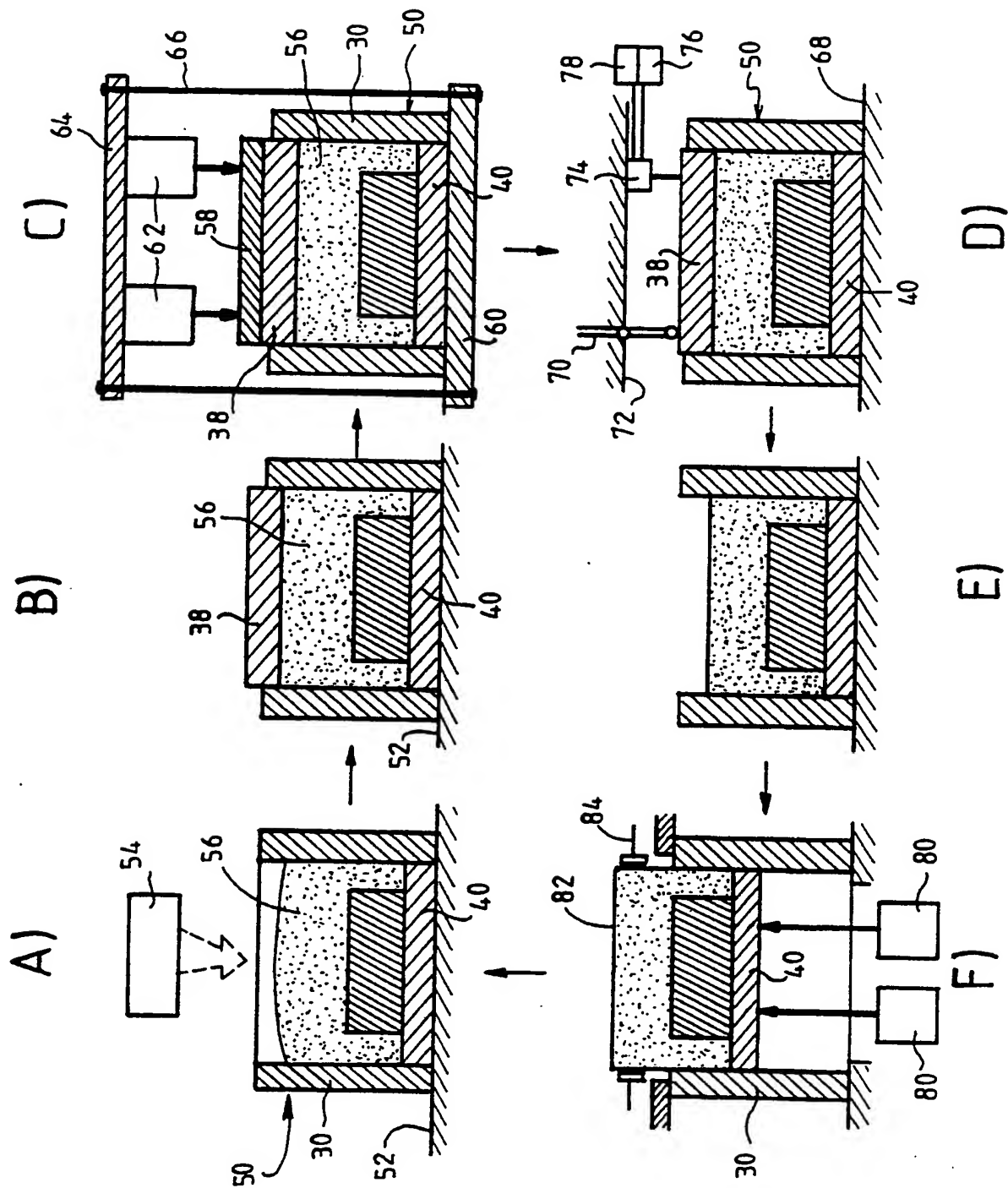


FIG. 6

3 / 3

FIG. 7

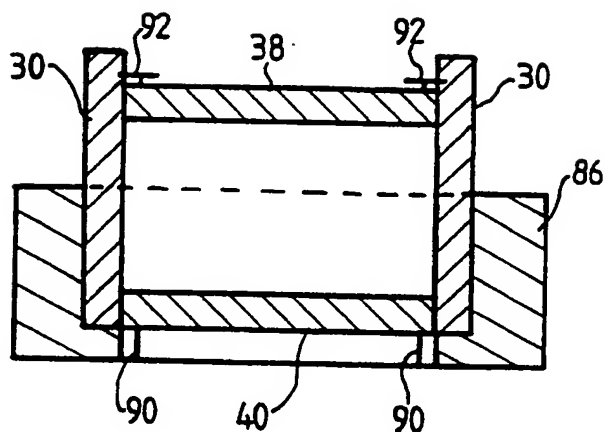


FIG. 8

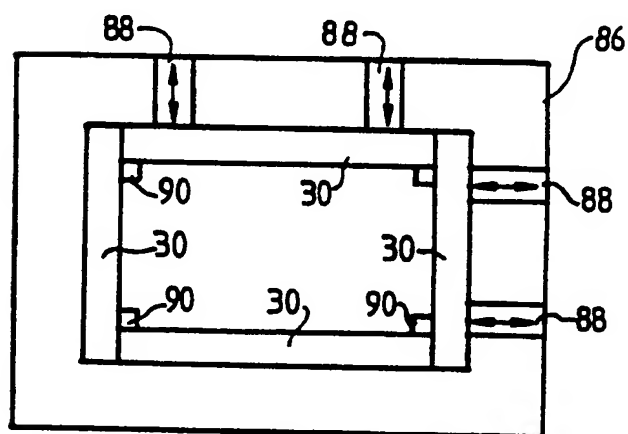
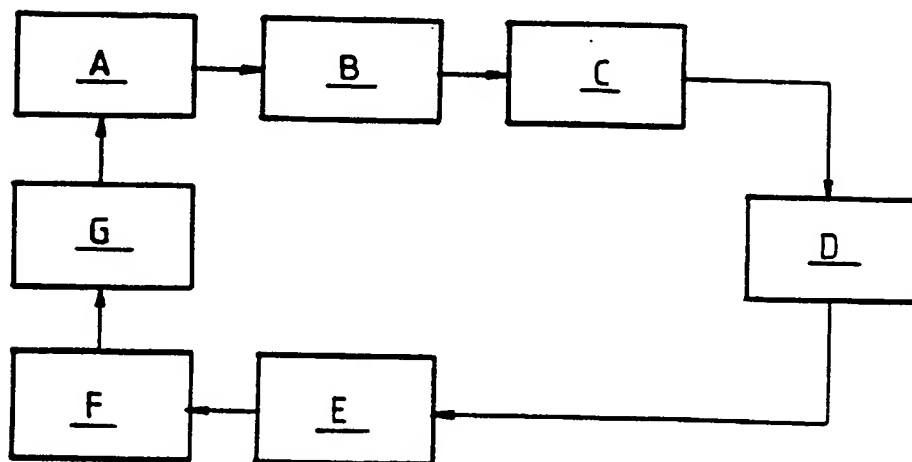


FIG. 9



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR 92/00424

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>5</sup> B 28 B 3/00; B 28 B 5/04; B 28 B 17/00; B 28 B 7/00  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>5</sup> B 28 B; B 30 B; B 29 C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE, C, 3 939 280 (FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.) 28 February 1991 see the whole document --	1-15
Y	EP, A, 0 390 302 (BAUAKADEMIE DER DDR) 3 October 1990 see column 7, line 44 - column 9, line 6; figures 1-4 --	1-5
Y	GB, A, 884 896 (KOPPERS CO. INC.) 20 December 1961 see page 3, line 86 - page 3, line 121; figures 1-4 --	1-5
Y	US, A, 4 253 636 (C.C. GRADY) 3 March 1981 see the whole document --	3, 6
	--	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 July 1992 (18.07.92)

Date of mailing of the international search report

5 August 1992 (05.08.92)

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office

Authorized officer

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR 92/00424

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GB,A,1 201 921 (NATIONAL RESEARCH DEVELOPMENT CORPORATION) 12 August 1970 see the whole document	3,6
Y	GB,A,146 916 (LA SOCIETE LE BASALTE) 6 October 1921 see the whole document	3,6
Y	FR,A,355 180 (J. MCLAREN PETTYJOHN) 25 October 1905 see the whole document	3,6
Y	US,A,2 280 635 (W. T. ISHMAN) 21 April 1942 see the whole document	3,6
Y	US,A,2 026 337 (F. B. YINGLING) 31 December 1935 see the whole document	9
A		1,3
Y	GB,A,188 905 (F. E. WALKER) 23 December 1922 see the whole document	11,12
A		1,3
Y	US,A,1 911 011 (A. F. BROTZ) 23 May 1933 see the whole document	7,8, 10-13,15
A		1,3
Y	FR,A,1 511 233 (IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LTD.) 26 January 1968 see the whole document	14
A		1,3
A	WO,A,8 200 297 (J. B. BLACKWELL) 4 February 1982 see page 8, line 17 - page 9, line 29	1,2,4,5
A	DD,A,219 428 (VEB WOHNUNGSBAUKOMBINAT ERFURT) 6 March 1985 see the whole document	1,4
A	US,A,3 809 566 (O. J. REVORD) 7 May 1974 see the whole document	1,4,12
A	FR,A,1 245 619 (HENRY ET CIE.) 3 October 1960 see the whole document	1,2,4,5

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. FR 9200424  
SA 60076**

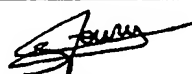
This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 28/07/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-C-3939280	28-02-91	CA-A- 2030822 EP-A- 0429820 US-A- 5116555	29-05-91 05-06-91 26-05-92
EP-A-0390302	03-10-90	CA-A- 2013151	30-09-90
GB-A-884896		DE-B- 1222654 FR-A- 1248691	
US-A-4253636	03-03-81	US-A- 4442995	17-04-84
GB-A-1201921	12-08-70	None	
GB-A-146916		None	
FR-A-355180		None	
US-A-2280635		None	
US-A-2026337		None	
GB-A-188905		None	
US-A-1911011		None	
FR-A-1511233		None	
WO-A-8200297	04-02-82	AU-A- 7417981 EP-A- 0044226 GB-A- 2079763	16-02-82 20-01-82 27-01-82
DD-A-219428		None	
US-A-3809566	07-05-74	None	
FR-A-1245619		None	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 92/00424

<b>I. CLASSEMENT DE L'INVENTION</b> (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) <sup>7</sup>		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
CIB 5 B28B3/00;	B28B5/04;	B28B17/00; B28B7/00
<b>II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b>		
Documentation minimale consultée <sup>8</sup>		
Système de classification	Symboles de classification	
CIB 5	B28B ; B30B ; B29C	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b> <sup>10</sup>		
Catégorie <sup>9</sup>	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire, <sup>12</sup> des passages pertinents <sup>13</sup>	No. des revendications visées <sup>14</sup>
Y	DE,C,3 939 280 (FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.) 28 Février 1991 voir le document en entier ---	1-15
Y	EP,A,0 390 302 (BAUAKADEMIE DER DDR) 3 Octobre 1990 voir colonne 7, ligne 44 - colonne 9, ligne 6; figures 1-4 ---	1-5
Y	GB,A,884 896 (KOPPERS CO. INC.) 20 Décembre 1961 voir page 3, ligne 86 - page 3, ligne 121; figures 1-4 ---	1-5
Y	US,A,4 253 636 (C. C. GRADY) 3 Mars 1981 voir le document en entier ---	3,6
-/-		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><sup>9</sup> Catégories spéciales de documents cités: <sup>11</sup></p> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive</p> <p>"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.</p> <p>"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
28 JUILLET 1992	05. 08. 92	
Administration chargée de la recherche internationale	Signature du fonctionnaire autorisé	
OFFICE EUROPEEN DES BREVETS	GOURIER P.A. 	

III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS <sup>14</sup>			(SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUEES SUR LA DEUXIEME FEUILLE)
Catégorie <sup>15</sup>	Identification des documents cités, <sup>16</sup> avec indication, si nécessaire des passages pertinents <sup>17</sup>	No. des revendications visées <sup>18</sup>	
Y	GB,A,1 201 921 (NATIONAL RESEARCH DEVELOPMENT CORPORATION) 12 Août 1970 voir le document en entier ---	3,6	
Y	GB,A,146 916 (LA SOCIETE LE BASALTE) 6 Octobre 1921 voir le document en entier ---	3,6	
Y	FR,A,355 180 (J. MCLAREN PETTYJOHN) 25 Octobre 1905 voir le document en entier ---	3,6	
Y	US,A,2 280 635 (W. T. ISHMAN) 21 Avril 1942 voir le document en entier ---	3,6	
Y	US,A,2 026 337 (F. B. YINGLING) 31 Décembre 1935 voir le document en entier	9	
A	---	1,3	
Y	GB,A,188 905 (F. E. WALKER) 23 Novembre 1922 voir le document en entier	11,12	
A	---	1,3	
Y	US,A,1 911 011 (A. F. BROTZ) 23 Mai 1933 voir le document en entier	7,8, 10-13,15	
A	---	1,3	
Y	FR,A,1 511 233 (IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LTD.) 26 Janvier 1968 voir le document en entier	14	
A	---	1,3	
A	WO,A,8 200 297 (J. B. BLACKWELL) 4 Février 1982 voir page 8, ligne 17 - page 9, ligne 29 ---	1,2,4,5	
A	DD,A,219 428 (VEB WOHNUNGSBAUKOMBINAT ERFURT) 6 Mars 1985 voir le document en entier ---	1,4	
A	US,A,3 809 566 (O. J. REVORD) 7 Mai 1974 voir le document en entier ---	1,4,12	
A	FR,A,1 245 619 (HENRY ET CIE.) 3 Octobre 1960 voir le document en entier ---	1,2,4,5	



**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE  
RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.**

FR 9200424  
SA 60076

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets. 28/07/92

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
DE-C-3939280	28-02-91	CA-A-	2030822	29-05-91
		EP-A-	0429820	05-06-91
		US-A-	5116555	26-05-92
EP-A-0390302	03-10-90	CA-A-	2013151	30-09-90
GB-A-884896		DE-B-	1222654	
		FR-A-	1248691	
US-A-4253636	03-03-81	US-A-	4442995	17-04-84
GB-A-1201921	12-08-70	Aucun		
GB-A-146916		Aucun		
FR-A-355180		Aucun		
US-A-2280635		Aucun		
US-A-2026337		Aucun		
GB-A-188905		Aucun		
US-A-1911011		Aucun		
FR-A-1511233		Aucun		
WO-A-8200297	04-02-82	AU-A-	7417981	16-02-82
		EP-A-	0044226	20-01-82
		GB-A-	2079763	27-01-82
DD-A-219428		Aucun		
US-A-3809566	07-05-74	Aucun		
FR-A-1245619		Aucun		

EPO FORM P002

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82